

КАРІОТИПИ МОЛЮСКІВ РОДУ COLLETOPTERUM (BIVALVIA, UNIONIDAE, ANODONTINAE) ФАУНИ УКРАЇНИ

Досліджено каріотипи двох видів роду *Colletopterum*, широко розповсюджених в Україні. Визначено диплоїдне число хромосом ($2n$), їх морфологію основне число (NF): *C. ponderosum* $2n=20m+10sm+8sm-st=38$, $NF=76$; *C. piscinale* $2n=20m+2sm-m+10sm+6sm-st=38$, $NF=76$. Здійснено порівняльно-каріологічний аналіз роду. Відзначено поліплоїдизацію окремих клітин в гонадах молюсків восьми українських популяцій.

Вступ. Питання, пов'язані з побудовою системи класу *Bivalvia*, до останнього часу залишаються предметом дискусії серед малакологів. Різноманітність зовнішніх ознак та їх мінливість, з одного боку, і порівняно однотипна внутрішня організація - з іншого, призвели до протиріч між різними системами, в основі яких лежать конхіологічні або анатомічні особливості молюсків. Не є винятком у цьому відношенні систематика родини *Unionidae*.

Протягом кількох останніх десятиліть для уточнення таксономічного статусу організмів, з'ясування філогенетичних зв'язків між певними групами тварин спеціалісти застосовують цитогенетичні методи й, зокрема, каріотипи тварин. Родина перлівницевих вивчена каріологами ще недостатньо. Серед уніонід у тій чи іншій мірі досліджено хромосомні набори кількох американських [1:2], східноазіатських видів [3] і одного - з Єгипту [4]. Описано деякі особливості каріотипів (диплоїдне число, іноді- морфологію хромосом) п'яти європейських видів перлівницевих [5:6:7], але ці дослідження виконано на дуже малому обсязі матеріалу.

Каріологічне вивчення *Unionidae* фауни України вперше розпочато нами [8:9]. Однак каріологія підродини беззубок, складної в систематичному відношенні групи, і досі залишається маловивченим й актуальним питанням. Згідно з поглядами іноземних систематиків [10:11 та ін.], фауна беззубок Європи (в тому числі й України) налічує три види одного роду *Anodonta*: *A. anatina*, *A. cygnea*, *A. piscinalis*. Іноді до цього ж роду відносять і несправжніх беззубок, визначаючи їх як *A. complanata* [10]. Більш деталізовану систему перлівницевих було запропоновано лідером радянської малакологічної школи Я.І.Старобогатовим [12]. Її взято за основу багатьма вітчизняними дослідниками й використано під час регіонального вивчення перлівницевих фауни України [13]. Відповідно до цієї системи, у водоймах України підродина беззубок представлена двома родами: *Anodonta* (3 види) і *Colletopterum* (4 види). Каріологічні особливості молюсків роду *Colletopterum* і стали предметом нашого дослідження.

Матеріал і методика. Матеріалом послужили препарати, одержані від 8 екз. *C. ponderosum* з двох місцезнаходжень на Житомирщині: р.Тетерів (Тетерівка) – 110 метафаз, р.Гуйва (Пряжево) – 16 метафаз. Для дослідження хромосомних наборів *C. piscinale* використано тварин з 10 місцезнаходжень, що в різних областях України: силікатний кар'єр (Житомир) – 193 метафази, 8 екз.; р.Лісова (Бондарці, Житомирська обл.) – 59 метафаз, 6 екз.; р.Виспа (Дзержинськ, Житомирська обл.) – 16 метафаз, 2 екз.; р.Церем (Пилиповичі, Житомирська обл.) – 84 метафаз, 5 екз.; р.Случ (Н.- Волинський, Житомирська обл.) – 55 метафаз, 4 екз.; р.Уж (Білка, Житомирська обл.) – 45 метафаз, 4 екз.; р.Вишня (Судова Вишня, Львівська обл.) – 21 метафаза, 3 екз.; р.Верещиця (Черляни, Львівська обл.) – 34 метафази, 4 екз.; р. Іква (Млинів, Ровенська обл.) – 5 метафаз, 2 екз.; р.Коломак (Полтава) – 26 метафаз, 3 екз.; р.Рось (Б.Церква, Київська обл.) – 20 метафаз, 3 екз.

Усі збори проводилися в червні-серпні 1997 – 2000 рр., вручну, на невеликих глибинах. Для каріологічного дослідження використовували методику висушених препаратів, що широко застосовується в каріосистематиці хребетних [14] та деяких молюсків [7], дещо видозмінену нами [8]. Для накопичення клітин на стадії метафази застосовували інжекцію в м'язи ноги 0,02- 0,05% -ого розчину колхіцину тривалістю 17-21 годину. Препарати виготовляли з тканин зябер і гонад. Фарбували їх 6%-им азур-еозином за Романовським. Пошук і аналіз метафазних пластинок здійснювали за допомогою мікроскопа "Біолам" (X200, X900). Кращі метафазні пластинки з вдалими розташуванням хромосом і середнім ступенем спіралізації фотографували (плівка "Мікрат Н", фотонасадка МФН 11). На фотознімках здійснювали виміри хромосомних плечей, які використовували для обчислення основних параметрів хромосом [14]. Результати вимірів проаналізовано за допомогою методів варіаційної статистики.

Результати та обговорення. Диплоїдний набір *C. ponderosum* включає 19 пар хромосом ($2n=38$), які утворюють рівномірно зменшуваний по довжині ряд (рис.1). Абсолютна довжина хромосом варіює від 1,63 до 3,22мкм. Добре ідентифікується перша хромосомна пара, величина якої становить 7,68% загальної довжини геному (табл.1). Каріотип складається з хромосом трьох морфологічних типів. Субметацентричними (sm) є хромосоми 2-, 4-, 7-, 12-, 13- і пар, 8-, 11-, 14- та 17- ту пари можна вважати проміжним типом між субтело- та субметацентриками (sm-st), положення центромери в них дещо варіює в різних метафазних пластинках. Решта хромосом – метацентричні (m) (табл.1, рис.1). Хромосомна формула має такий вигляд: $2n=20m+10sm+8sm-st=38$. Основне число $NF=76$. Каріотипи самців і самок цитологічно ідентичні.



Рис.1. Хромосоми *C.ponderosum*

(шкала –10 мкм.):

а – мітотична метафаза;

б – каріотип.

Зазначимо, що мікропрепарати сім'яників з р.Тетерів (Тетерівка, Житомирська обл.) містили 1,5% поліплоїдних метафазних пластинок.

Диплоїдний набір *C. piscinale* складається з 38 хромосом ($2n=38$), довжина яких рівномірно зменшується (рис. 2, табл.1). Абсолютна довжина хромосом лежить у межах 1,89 – 3,95мкм. Виділяється перша хромосомна пара, розміри якої становлять 8,28% загальної довжини геному (табл.1). Каріотип включає хромосоми різних морфологічних типів: субметацентричні (sm) 2-, 4-11-, 12-, 13- а хромосомні пари, у 8-, 14- та 17-ї пар положення центромери коливається між субмедіальним та субтермінальним у різних пластинках (sm-st), 15-а пара є проміжною між субмета- та метацентриком (sm-m), решта – метацентричні хромосоми (m) (табл.1, рис.2). Хромосомна формула має такий вигляд: $2n= 20m + 2sm-m + 10sm + 6sm-st = 38$. Основне число $NF=76$. Каріотипи самців і самок цитологічно ідентичні. Варто відзначити наявність поліплоїдних клітин у тканинах сім'яників тварин поліських популяцій, а також з річок Рось (Б. Церква, Київська обл.), Коломак (Полтава), Верещиця

(Черляни, Львівська обл.). Поліплоїдні метафазні пластинки виявлено також на препаратах з тканин яєчників і зябер у молюсків з р.Лісова (Бондарці, Житомирська обл.) та силікатного кар'єру (Житомир).

Досліджені нами види належать до двох різних підродів (*Piscinaliana* та *Ponderosiana*) одного роду - *Colletopterum* [14]. Незважаючи на близьку спорідненість видів, структура їх каріотипів дуже подібна (табл.1). Число хромосом і їх плечей однакове ($2n=38$, $NF=76$). Морфологія хромосом також схожа: 10 пар мають медіальне положення центромери в хромосомах, 3-4 пари - проміжне між субмедіальним та субтермінальним, решта хромосомних пар - субметацентричні.



Рис.2. Хромосоми *C.piscinale*

(шкала 10 мкм.):

а – мітотична метафаза,

б – каріотип.

Хромосомні набори досліджених видів відрізняються за значеннями центромерних індексів лише кількох хромосомних пар, причому не завжди статистично достовірно. Варто відзначити також більшу абсолютну й відносну довжину першої хромосомної пари *C. piscinale* в порівнянні з *C. ponderosum*, а також дещо крупніші хромосоми у *C. piscinale* (1,89-3, 95 мкм), ніж у *C. ponderosum* (1,63-3,22 мкм) (табл.1).

Робити каріологічний аналіз усього роду *Colletopterum* зараз дещо передчасно через невелику кількість видів, досліджених у цьому аспекті. Однак можемо відзначити подібність хромосомних наборів колетоптерумів українських популяцій із каріотипом *Anodonta anatina*, описаним для озерної популяції з Нідерландів [5]. Хромосоми цього виду мають абсолютну довжину від 1,6 до 5,6 мкм. Згідно з наведеними авторами мікрофотографіями метафазних пластинок

із тканин гонад, каріотип включає 10 пар метацентриків, 6 – субметацентриків і 3 – проміжного між ними морфологічного типу. Схожість каріотипів усіх зазначених видів – це ще одне підтвердження того, що *A. anatina* в розумінні європейських систематиків необхідно ототожнювати з представниками роду *Colletopterum*, а не *Pseudanodonta*, як вважають досі деякі автори [10]. Каріотипи молюсків роду *Pseudanodonta*, описані нами від особин українських популяцій [9], представлені переважно метацентричними хромосомами (12 – 14 пар). Їх абсолютна довжина дещо переважає таку довжину колетоптерумів (*P. kletti* 2,90 – 4,61мкм, *P.complanata* 2,35 – 4,56мкм.), а відносна довжина першої хромосомної пари – дещо менша (7,01 і 7,21% відповідно).

Виявлені особливості хромосомних наборів у досліджених нами видів свідчать про можливість використання каріотипу як додаткової таксономічної ознаки в систематиці перлівницевих. Вважаємо доцільним поєднання каріологічного методу з конхіологічними для вирішення спірних питань класифікації цієї групи тварин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Jenkinson J.J. Chromosome numbers of some north American naiads (Bivalvia: Unionacea). (Abstract) // Bulletin of the American Malacological Union, Inc., for 1976. – 1976. – P. 16-17.
2. Park G.-M., Burch J.B. Karyotype analyses of six species of North American fresh-water mussels (Bivalvia, Unionidae) // Malacological Review. – 1995. – Vol. 28. – P.43-61
3. Park G.-M., Kwon O.K. Chromosomal study of seven species of Unionidae (Bivalvia: Palaeoheterodonta) in Korea // Korean Journal of Malacology. – 1991. – №7. – P. 12-29.
4. Ebied A.-B.M. Karyological studies on Three Egyptian Freshwater species of Eulamellibranchiata (Bivalvia - Mollusca) // Cytologia. – 1998. – Vol. 63. – P. 17-26.
5. Griethuysen G.A, Kiatu B., Butot L.J. M. Chromosomes of *Anodonta anatina* (Linnaeus, 1758) and *Unio pictorum* (L., 1758) (Mollusca, Bivalvia, Unionidae) // Basteria. – 1969. – Vol. 33, № 1-4. – P. 51-56.
6. Vitturi R., Rasotto M.B., Farinella-Ferruzza N. The chromosomes of 16 molluscan species // Boll. Zool. – 1982. – 49. – P. 61-71.
7. Баршене Я., Петкявичюте Р. Цитогенетические особенности унионид, обитающих в водоёме-охладителе Литовской ГРЭС // Acta hydrobiologia Lituanica. – 1988. – №7. – С. 11-24.
8. Мельниченко Р.К. Сравнительно- кариологический анализ двух видов рода *Unio* (Mollusca, Bivalvia, Unionidae) // Вестник зоологии. – 2000. – №1-2. – С. 85-88.
9. Мельниченко Р.К., Янович Л.Н. Биология размножения и особенности кариотипов видов рода *Pseudanodonta* (Mollusca, Bivalvia, Unionidae) фауны Украины // Вестник зоологии. – 2000. – Supplement №14. – С.26-33.
10. Piechocki A., Dyduch-Falniowska A. Mikczaki. Maіce. – Warszawa: Wyd. Naukowa PWN, 1993. – 204s.
11. Nagel K.O., Badino G., Celebrano G. Systematics of European naiades (Batavusiana: Margaritiferidae and Unionidae): a review and some new aspects // Malacological Review. – 1998. – Suppl. 7. – P. 84-104.
12. Старобогатов Я. И. Класс двустворчатые моллюски // Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР.-Л.: Наука, 1977. – С. 123-132.
13. Стадниченко А.П. Фауна України. Т.29, вип. 9. Перлівницеві. Кулькові (Unionidae, Cycladidae) . – К: Наук. думка, 1984. – 384с.
14. Макгрегор Г., Варли Дж. Методы работы с хромосомами животных. (Под ред. проф. Воронцова Н.Н.) – М.: Мир, 1986. – 272с.

Матеріал надійшов до редакції 26.12.2000 р.

Мельниченко Р.К. Кариотипы моллюсков рода *Colletopterum* (Bivalvia, Unionidae, Anodontinae) фауны Украины.

Исследовано кариотипы двух видов рода *Colletopterum*, широко распространенных в Украине. Определено диплоидное число хромосом ($2n$), их морфологию и основное число (NF): *C. ponderosum* $2n=20m+10sm+8sm-st=38$, $NF=76$; *C. piscinale* $2n=20m+2sm-m+10sm+6sm-st=38$, $NF=76$. Проведен сравнительно- кариологический анализ рода. Отмечено полиплоидизацию отдельных клеток в гонадах моллюсков восьми украинских популяций.

Melnychenko R.K. The Karyotypes of Mollusks of the Genus *Colletopterum* (Bivalvia, Unionidae, Anodontinae) of the Ukrainian Fauna.

The karyotypes of two species of the genus *Colletopterum*, widely distributed in Ukraine, were examined. The diploid number of chromosomes ($2n$), their morphology and fundamental number (NF) were defined: *C. ponderosum* $2n=20m+10sm+8sm-st=38$, $NF=76$; *C. piscinale* $2n=20m+2sm-m+10sm+6sm-st=38$, $NF=76$. The comparative karyological analysis of the genus was made. The polyploidy of some cells in the gonads of mollusks in eight Ukrainian population was noted.